

國立高雄科技大學 108 學年度碩士班 招生考試 試題紙

系 所 別： 電機工程系碩士班

組 別： 甲組

考科代碼： 1061

考 科： 工程數學

注意事項：

- 1、各考科一律可使用本校提供之電子計算器，考生不得使用自備計算器，違者該科不予計分。
- 2、請於答案卷上規定之範圍作答，違者該題不予計分。
- 3、本試題共 4 題，共 100 分。考生作答前請詳閱答案卷之考生注意事項。不必抄題。

1. (30 分) 某個 Markov process 的 stochastic matrix  $A$  如下，且初始的輸入向量  $X=[20 \ 70 \ 10]^T$

$$A = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.1 & 0.2 \\ 0.2 & 0.9 & 0.2 \\ 0.2 & 0 & 0.6 \end{bmatrix}$$

- (a) 請求出  $A$  矩陣 eigenvalue 以及其對應的 eigenvector。 (18 分)
- (b) 請計算  $A^3 \cdot X$ 。 (7 分)
- (c)  $A^{100} \cdot X = [a \ b \ c]^T$ ， $(a,b,c)$  取最接近的整數，表為  $(Z_1, Z_2, Z_3)$ ， $(Z_1, Z_2, Z_3) = ?$  (5 分)

2. (25 分)  $y' = \frac{x^2 - 3y^4}{3xy^3}$  且已知通過點  $A : (x, y) = (1, 1)$ ，請回答下列問題：

- (a) 請用尤拉方法(Euler's method)，從點  $A$  出發，步距(step) $h$  設為 0.1， $x_0 = 1, x_{i+1} = x_i + h$   
 $y_{i+1} = y_i + h * y'(x_i, y_i)$ ，請問  $(y_1, y_3, y_7) = ?$  (9 分)
- (b) 若本方程式具有積分因子可成為正合型，請找出積分因子。 (6 分)
- (c) 請計算  $y(2) - y_{10} = ?$  (10 分)

3. (15 分) 某系統輸入方波後，輸出  $y(t)$ ，其 Laplace 轉換： $Y(s) = \frac{1}{s \cdot (s^2 + 3s + 2)} [e^{-s} - e^{-2s}]$ ，

已知  $y(0) = 0, y'(0) = 0$ ，請問數對： $[y(0.5), y(1.5), y(2.5)] = ?$

【尚有試題】

4. (30 分) 微分方程式  $L \cdot y'' + R \cdot y' + \frac{1}{C} \cdot y = r(t)$  中  $L, R, C$  為常數， $r(t)$  為輸入函數

(a) 若  $r(t) = E_0 \cdot \cos(\omega t)$ ，上述方程式之特解  $y_p(t) = \alpha \cdot \cos(\omega t) + \beta \cdot \sin(\omega t)$ ，

令  $s = (\omega L - \frac{1}{\omega C})$ ，請以  $E_0, \omega, s, R$  來表示  $(\alpha, \beta) = ?$  (10 分)

(b) 若  $r(t) = 0, y(0) = 5, y'(0) = 1$ ， $(L, R, C) = (0.1, 11, 0.01)$ ，請解出  $y(t)$ 。 (10 分)

(c) 若  $r(t) = 110 \cdot \sin(120\pi t + \frac{\pi}{6}), y(0) = 0 = y'(0)$ ， $(L, R, C) = (0.1, 11, 0.01)$ ，

請解出  $\frac{dy(t)}{dt} = ?$  (10 分)

【考科代碼-1061，試題結束】